

PAT-NO: JP02002264513A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002264513 A

TITLE: PHASE-CHANGE OPTICAL INFORMATION RECORDING
MEDIUM

PUBN-DATE: September 18, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HANAOKA, KATSUNARI	N/A
MIURA, YUJI	N/A
ONAKI, NOBUAKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001067843

APPL-DATE: March 9, 2001

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an Ag-In-Sb-Te phase-change optical information recording medium which dispenses with a process of initialization and enables excellent execution of high-density recording.

SOLUTION: In regard to the phase-change optical information recording medium constituted by laminating at least a first dielectric layer, a recording layer, a second dielectric layer and a reflective radiation layer in this sequence on a base, the medium has a crystallization acceleration layer mixing with the recording layer on the occasion of recording. The constituent element of the recording layer are Ag, In, Sb and Te and, in the main constitution,

the
composition of the individual elements is expressed by Formula (I):
 $\text{Ag}\alpha;\text{In}\beta;\text{Sb}\gamma;\text{Te}\delta;$ (where the respective composition
ratios of
 α , β , γ , and δ (atom.%) are
 $0.1 \leq \alpha \leq 10$,
 $1 < \beta \leq 20$, $35 \leq \gamma \leq 80$ and $20 \leq \delta \leq 35$, and
 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$. Four items other than the
above are
mentioned for the constitution).

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-264513

(P2002-264513A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
B 4 1 M 5/26		G 1 1 B 7/24	5 1 1 2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/24	5 1 1		5 2 2 D 5 D 0 2 9
	5 2 2	B 4 1 M 5/26	X

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-67843 (P2001-67843)

(22) 出願日 平成13年3月9日 (2001.3.9)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 花岡 克成

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 三浦 裕司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 小名木 伸晃

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相変化光情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 初期化プロセスが不要で、かつ、高密度記録が良好に行えるAg-In-Sb-Te 系相変化光情報記録媒体を得る。

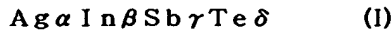
【解決手段】 基板上に少なくとも、第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる相変化光情報記録媒体において、記録時に該記録層と混ざりあう結晶化促進層を有し、かつ、該記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、各組成が下記式(I) で表わされることを主要な構成とする。その他4項ある。

$$\text{Ag}\alpha\text{In}\beta\text{Sb}\gamma\text{Te}\delta \quad (\text{I})$$

(ただし、式(I) において、各組成比 α 、 β 、 γ 、 δ (原子%) が $0.1 \leq \alpha \leq 10$ 、 $1 < \beta \leq 20$ 、 $35 \leq \gamma \leq 80$ 、 $20 \leq \delta \leq 35$ 、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ である。)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に少なくとも、第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる相変化光情報記録媒体において、記録時に該記録層と混ざりあう結晶化促進層を有し、かつ、該記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、各組成が下記式(1)で表わされることを特徴とする相変化光情報記録媒体。



(ただし、式(1)において、各組成比 α 、 β 、 γ 、 δ (原子%)が $0.1 \leq \alpha \leq 10$ 、 $1 < \beta \leq 20$ 、 $35 \leq \gamma \leq 80$ 、 $20 \leq \delta \leq 35$ 、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ である。)

【請求項2】 請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、記録層と結晶化促進層が混合した後の平均組成で、5族元素の合計が全組成の80原子%以下であることを特徴とする相変化光情報記録媒体。

【請求項3】 請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、記録層と結晶化促進層が混合した後の平均組成が下記(1)乃至(3)で表わされることを特徴とする相変化光情報記録媒体。

- (1) 3族元素組成比が1原子%以上、20原子%以下
- (2) 6族元素組成比が20原子%以上、35原子%以下
- (3) 5族元素組成比が35原子%以上、80原子%以下

【請求項4】 請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、結晶化促進層が5族元素と6族元素からなり、結晶化促進層の5族/6族比率が、記録層と結晶化促進層が混合した後の平均の5族/6族比率と $\pm 10\%$ 以内の差であることを特徴とする相変化光情報記録媒体。

【請求項5】 請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、結晶化促進層が5族元素と6族元素からなり、結晶化促進層の5族/6族比率が、記録層の5族/6族比率と $\pm 10\%$ 以内の差であることを特徴とする相変化光情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光情報記録媒体に関し、更に詳しくは、光ビームにより記録・再生可能な相変化型記録方式の光ディスク等において、初期化操作が不要で、保存信頼性に優れた光情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】相変化記録方式の光ディスクは、安価なポリカーボネイト基板を使用するために、その製造プロセスの薄膜成膜工程の温度は、 $120^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ 程度以下で行われる。それ故、信頼性に優れ、現在量産されている $\text{Te}150^\circ\text{C}$ 以上の相変化記録層は、生産直後ではアモルファスである。そのため、成膜プロセス後に半導体レーザーを用いて30秒以上かけて記録層を結晶化する。通称、バルクイレース初期化プロセスが必要とな

る。しかしながら、この初期化プロセスの時間が長く、スループットがダウンすること、及び多数台の装置が必要となって設備費が高価になること等の問題があるためプロセス時間短縮について工夫がされてきた。

【0003】特開平5-342629号公報記載の光情報記録媒体では、結晶化温度 120°C 以下の結晶化補助層を設けている。この補助層は、記録層が結晶化するための核の役割を果たすので、初期化プロセスに必要な熱量が少なくなりプロセス時間短縮が可能であるとしている。

【0004】また特開平10-226173号公報記載の光情報記録媒体では、 AgInSbTe 系相変化記録材料を用いるため、Sb結晶膜を形成した後、 AgInTe 系膜を形成して混合プロセスによりSb結晶相中に AgSbTe 等の非晶質相を分散させている。Sb結晶相の存在により反射率が高く、結果的に短時間で初期化状態を達成している。また、この方法では、1回のみの記録の追記型メモリとして使用する場合は混合プロセスすら必要無いとしている。

【0005】また特開平9-161316号公報には、 SbxTe_{1-x} ($0.3 < x < 0.5$) からなる結晶化促進層を設けることで、バルクイレース初期化プロセスに要する時間を短縮できると記載されている。

【0006】さらにまた特開平11-96596号公報には、結晶化促進層を設けることで、 Ge-Sb-Te 系相変化記録媒体の初期化プロセスが不要になると記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記特開平5-342629号公報および特開平9-161316号公報記載の光情報記録媒体では、初期化時間を短縮することは可能であるが、ほとんどの場合、初期化プロセスは必ず行う必要がある。また、上記特開平10-226173号公報記載の光情報記録媒体は、追記型メディアとして使用する場合、初期化プロセスは必要ないが、書き換え可能メディアとして使用する場合は、初期化プロセスと類似の混合プロセスが必要である。また上記特開平11-96596号公報には、記録層が GeSbTe 系材料についての記載はあるが、 AgInSbTe 系材料についての記載がない。

【0008】また、開平11-96596号公報では、Bi及びSb系材料を用いて GeSbTe 系記録材料を初期化レスで提供されているが、高密度、高速記録を行う場合は、結晶化促進材料が記録層と混ざり合うことにより高密度記録を行う時に記録特性の悪化を招くことがある。

【0009】本発明は、上記背景に鑑みてなされたもので、初期化プロセスが不要で、かつ、高密度記録が良好に行える Ag-In-Sb-Te 系相変化記録材料を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記本発明の課題は次の手段により解決される。

【0011】すなわち、本発明によれば、第一に、請求項1では、基板上に少なくとも、第1の誘電体層、記録層、第2の誘電体層、反射放熱層をその順に積層してなる相変化光情報記録媒体において、記録時に該記録層と混ざりあう結晶化促進層を有し、かつ、該記録層の構成元素が主にAg、In、Sb、Teであって、各組成が下記式(I)で表わされる相変化光情報記録媒体であることを主要な特徴とする。

【0012】 $Ag\alpha In\beta Sb\gamma Te\delta$ (I)

(ただし、式(I)において、各組成比 α 、 β 、 γ 、 δ (原子%)が $0.1 \leq \alpha \leq 10$ 、 $1 < \beta \leq 20$ 、 $35 \leq \gamma \leq 80$ 、 $20 \leq \delta \leq 35$ 、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ である。)

第二に、請求項2では、上記請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、記録層と結晶化促進層が混合した後の平均組成で、5族元素の合計が全組成の80原子%以下である相変化光情報記録媒体であることを特徴とする。

【0013】第三に、請求項3では、上記請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、記録層と結晶化促進層が混合した後の平均組成が下記(1)乃至(3)で表わされる相変化光情報記録媒体であることを特徴とする。

- (1) 3族元素組成比が1原子%以上、20原子%以下
- (2) 6族元素組成比が20原子%以上、35原子%以下
- (3) 5族元素組成比が35原子%以上、80原子%以下

第四に、請求項4では、上記請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、結晶化促進層が5族元素と6族元素からなり、結晶化促進層の5族/6族比率が、記録層と結晶化促進層が混合した後の平均の5族/6族比率と $\pm 10\%$ 以内の差である相変化光情報記録媒体であることを特徴とする。

【0014】第五に、請求項5では、上記請求項1記載の相変化光情報記録媒体において、結晶化促進層が5族元素と6族元素からなり、結晶化促進層の5族/6族比率が、記録層の5族/6族比率と $\pm 10\%$ 以内の差である相変化光情報記録媒体であることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本発明を詳細に説明する。

【0016】本発明は、結晶化促進層と記録層の平均組成を制御することにより、初期化レスで所望の高密度記録を実現するものである。具体的には、AgInSbTeの高密度記録に適した組成比を、上記式(I)で表わされるものに特定することで、少ないエネルギーで記録できる初期化レスの記録媒体が得られる。

【0017】記録層にAg、In、Sb、Te以外の元素が存在する場合は、5族元素の合計比率及び5族/6族比率が記録に影響を及ぼす。

【0018】結晶化を加速する5族元素の比を、結晶化

促進層と記録層の平均組成で80%以下とすることで、結晶化促進層が記録層と混合しても高密度記録を可能にする。

【0019】結晶化促進層と記録層の平均組成を、高密度記録に適したAgInSbTeにおける3族、5族、6族の組成比の範囲内とすることで、結晶化促進層が記録層と混合しても高密度記録を可能にする。

【0020】結晶化促進層と記録層の平均組成を、高密度記録に適した5族/6族比率を保つことで、結晶化促進層が記録層と混合しても高密度記録を可能にする。

【0021】結晶化促進層自体の5族/6族比率を記録層の5族/6族比率の $\pm 10\%$ 以内とすることで、結晶化促進層及び記録層の膜厚均一性の余裕度が大きくなる。

【0022】[実施例]次に、実施例によって本発明をさらに詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施例によって限定されるものではない。

【0023】実施例では5チャンバーを有する枚葉型スパッタ装置にて成膜を行った。今回の成膜では5チャンバーを有する装置で行ったが、チャンバー数は5個にこだわる必要はなく、5個以上であれば生産上可能である。成膜の内訳を示す。

【0024】成膜室1 (以下PC1) : ZnS.SiO₂ (下部誘電体層)

成膜室2 (以下PC2) : 結晶化促進層

成膜室3 (以下PC3) : 記録層

成膜室4 (以下PC4) : ZnS.SiO₂ (上部誘電体層)

成膜室5 (以下PC5) : Al (反射放熱層)

実施例1~3及び比較例

30 射出成形により直径120mm、厚さ0.6mmのポリカーボネート基板(以下PC基板)を形成する。

【0025】PC1で、以下の条件によりZnS.SiO₂膜をスパッタリング法で形成する。

【0026】ターゲット材: SiO₂(20.5mol%), ZnS(79.5mol%)

投入電力: RF 4kW/8インチターゲット、

ガス圧力: 2mTorr

ガス種: Ar

膜厚: 190nm

40 PC2で、以下の条件により表1に挙げた結晶化促進層を形成する。

【0027】ターゲット材: 表1記載の組成比の材料

投入電力: DC 0.4kW/8インチターゲット、

ガス圧力: 2mTorr

ガス種: Ar

膜厚: 7.0nm

PC3で、以下の条件により、表1に挙げたAgInSbTe系膜を形成する。

【0028】ターゲット材: AgInSbTe.

50 投入電力: DC 0.4kW/8インチターゲット、

ガス圧力：2mTorr

ガス種：Ar

膜厚：15nm

PC4で、以下の条件によりZnS・SiO₂膜をスパッタリング法で形成する。

【0029】ターゲット材：SiO₂(20.5mol%)、ZnS(79.5mol%)

投入電力：RF4kW/8インチターゲット、

ガス圧力：2mTorr

ガス種：Ar

*膜厚：20nm

PC5で、以下の条件によりAl膜を形成する。

【0030】ターゲット材：Al

投入電力：DC5kW/8インチターゲット、

ガス圧力：2mTorr

ガス種：Ar

膜厚：140nm

UV硬化樹脂を塗布した後、UV光を照射する。

【0031】

*10 【表1】

	記録層組成	記録層厚	結晶化促進層組成	結晶化促進層膜厚	3族元素平均組成比	5族元素平均組成比	6族元素平均組成比
実施例1	Ag ₄ In ₅ Sb ₆ Te ₃₀	15nm	Sb ₂ Te ₃	7nm	0.034	0.611	0.341
実施例2	Ag ₄ In ₅ Sb ₆ Te ₃₀	15nm	AgSbTe ₂	7nm	0.034	0.564	0.309
実施例3	Ag ₄ In ₅ Sb ₆ Te ₃₀	15nm	Ag ₄ In ₅ Sb ₆ Te ₃₀	7nm	0.050	0.678	0.245
比較例	Ag ₄ In ₅ Bi ₆ Te ₃₀	15nm	Bi	7nm	0.034	0.803	0.150

実施例1～3及び比較例での記録メディアに線密度0.267 μ m/bit 相当の記録を行った際のジッター及びモジュレーションを表2に示す。表2から本発明による3族、5族、6族組成比からずれている比較例は、ジッター、モジュレーションともに劣ることがわかる。

【0032】

【表2】

	ジッター/σ/πw	モジュレーション
実施例1	7.30%	65%
実施例2	7.50%	63%
実施例3	7%	63%
比較例	9%	40%

【0033】

【発明の効果】以上のように、請求項1の相変化光情報記録媒体によれば、結晶化促進層と記録層の平均組成を制御することから、具体的には、AgInSbTeの高密度記録に適した組成比を、上記式(1)で表わされるものに特定したことから、少ないエネルギーで記録特性の良好な高密度記録ができる初期化レスの記録媒体を得ることができる。

※

20※【0034】請求項2の相変化光情報記録媒体によれば、結晶化を加速する5族元素の比を、結晶化促進層と記録層の平均組成で80%以下とすることから、結晶化促進層が記録層と混合しても高密度記録を良好に行うことができる。

【0035】請求項3の相変化光情報記録媒体によれば、結晶化促進層と記録層の平均組成を、高密度記録に適したAgInSbTeにおける3族、5族、6族の組成比の範囲内とすることから、結晶化促進層が記録層と混合しても高密度記録を良好に行うことができる。

30【0036】請求項4の相変化光情報記録媒体によれば、結晶化促進層と記録層の平均組成を、高密度記録に適した5族/6族比率を保つことから、結晶化促進層が記録層と混合しても高密度記録を良好に行うことができる。

【0037】請求項5の相変化光情報記録媒体によれば、結晶化促進層が5族元素と6族元素からなり、結晶化促進層の5族/6族比率が、記録層の5族/6族比率と±10%以内の差であることから、結晶化促進層及び記録層の膜厚均一性の余裕度を大きくすることができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H111 EA03 EA04 EA12 EA23 EA31
FA11 FB09 FB12 FB17 FB21
FB30
5D029 JA01 JB03 JB05 JC17 MA38